

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**CONSTANT-SPEED CONTROLLER AND PICTURE READER**

Patent Number: JP2056169  
Publication date: 1990-02-26  
Inventor(s): MURATA KAZUYUKI  
Applicant(s):: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP2056169  
Application Number: JP19880207601 19880822  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H04N1/04 ; H02P5/00  
EC Classification:  
Equivalents: JP2044619C, JP7079405B

**Abstract**

**PURPOSE:** To easily perform a flexible control operation except the time of a constant-speed control by using the data of the phase difference between an encoder pulse and a reference clock, extending position information and performing the constant-speed control by a position profile control.

**CONSTITUTION:** A sub-scanning unit control unit 24 outputs a torque command 35 to a motor driver 25 and controls a sub-scanning unit 29 by using an output signal 36 of an encoder 19 connected to a motor 19, data 37 from a copy mode selecting key 27, data 35 from a coordinates input tablet 5a and original position data 33. The difference between new position data that a fixed value is added to preceding interruption position data at every interruption of a reference clock and the one that the count value of the pulse signal 36 is shifted to the left by 3 bits and the data of the phase difference between all the edges of the signal 36 and the reference clock are added to 3 less significant bits of the above-mentioned count value is obtained and the control is outputted to the driver 25 in accordance with the difference.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

特公平7-79405

(24) (44) 公告日 平成 7 年 (1995) 8 月 23 日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I
H04N 1/04	105		
H02P 5/00	301	A	

請求項の数 6 (全17頁)

(21) 出願番号	特願昭63-207601
(22) 出願日	昭和63年(1988) 8 月 22 日
(65) 公開番号	特開平2-56169
(43) 公開日	平成 2 年 (1990) 2 月 26 日

(71) 出願人	999999999 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(72) 発明者	村田 和行 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(74) 代理人	弁理士 小鍛冶 明 (外 2 名)

審査官 東 次男

(54) 【発明の名称】 定速度制御装置と画像読み取り装置

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 定速度制御する制御対象と、制御対象を駆動する駆動手段と、制御対象の位置を測定するためのエンコーダと、定速度制御すべき速度に対応した基準クロックを発生する手段と、前記基準クロックと前記エンコーダからの位置に対応したパルスとの位相差を、位相差計測クロックによってカウントする位相差測定手段と、前記エンコーダからのパルスをカウントする位置カウンタと、前記位置カウンタのカウント値と前記位相差計測手段のカウント値を合成して、前記エンコーダの位置分解能よりも高分解能な制御対象の高分解能位置情報を生成する位置情報生成手段と、制御対象の制御目標位置である位置リファレンスデータを定期的に所定値ずつ所定値ずつ増加または減少する位置リファレンス生成手段と、前記位置リファレンスと前記高分解能位置情報の差

2

分を出力する位置誤差生成手段とを具備することを特徴とする定速度制御装置。

【請求項 2】 前記位置情報生成手段は、マイクロプロセッサを用いることを特徴とする請求項 (1) 記載の定速度制御装置。

【請求項 3】 前記位相差測定手段は、前記位相差を前記基準クロックの周期よりも小さい周期をもつ前記位相差計測クロックでカウントすることを特徴とする請求項

(1) 記載の定速度制御装置。

10 【請求項 4】 原稿を載置する原稿台と、原稿を照明する光源と、原稿画像を読み取るイメージセンサと、原稿からの反射光または透過光を前記イメージセンサ上に集束する光学系と、前記光源を含み前記原稿台上の原稿を走査する副走査ユニットと、前記副走査ユニットを駆動するための駆動手段と、副走査ユニットの位置を測定する

ためのエンコーダと、副走査速度に対応した基準クロックを発生する手段と、前記基準クロックと前記エンコーダからの位置に対応したパルスとの位相差を、位相差計測クロックによってカウントする位相差測定手段と、前記エンコーダからのパルスをカウントする位置カウンタと、前記位置カウンタのカウント値と前記位相差計測手段のカウント値を合成して、前記エンコーダの位置分解能よりも高分解能な副走査ユニットの高分解能位置情報を生成する位置情報生成手段と、副走査ユニットの制御目標位置である位置リファレンスデータを定期的に所定値ずつ増加または減少する位置リファレンス生成手段と、前記位置リファレンスと前記高分解能位置情報の差分を出力する位置誤差生成手段とを具備することを特徴とする画像読み取り装置。

【請求項 5】前記位置情報生成手段は、マイクロプロセッサを用いることを特徴とする請求項 (4) 記載の画像読み取り装置。

【請求項 6】前記位相差測定手段は、前記位相差を前記基準クロックの周期よりも小さい周期をもつ前記位相差計測クロックでカウントすることを特徴とする請求項 (4) 記載の画像読み取り装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 産業上の利用分野

本発明は制御対象を定速度に制御する定速度制御装置に関するものであり、例えば、画像読み取り装置、デジタル複写機の副走査ユニットの駆動制御に用いる。

##### 従来の技術

近年、画像読み取り装置およびデジタル複写機の画像読み取り部は、読み取り速度の高速化が要求され、又様々な編集機能をもつので、画像読み取り部の副走査ユニットの駆動制御に、定速度制御時の高い精度や定速度制御時以外でも様々な柔軟な動作が要求される。

従来の定速度制御装置はPLL (フェーズ・ロックド・ループ) 制御を用いるのが一般的であり、定速度制御時以外の柔軟な制御が困難であった。(例えば特開昭59-63876号公報、特開昭61-45670号公報)

##### 発明が解決しようとする課題

従来の定速度制御装置では、停止、反転、加減速プロフィール制御など、定速度制御以外の制御が容易ではなかった。

本発明は上記問題点に鑑み、定速度制御時の制御性能をPLL制御と同等に保ちつつ、PLL制御の欠点である同期はずれをなくし、定速度制御時以外の柔軟な制御動作を容易に行うことのできる定速度制御装置を提供しようとするものである。

##### 課題を解決するための手段

本発明による定速度制御装置は、定速度制御する制御対象と、制御対象を駆動する駆動手段と、制御対象の位置を測定するためのエンコーダと、定速度制御すべき速度に対応した基準クロックを発生する手段と、前記基準ク

ロックと前記エンコーダからの位置に対応したパルスとの位相差を、位相差計測クロックによってカウントする位相差測定手段と、前記エンコーダからのパルスをカウントする位置カウンタと、前記位置カウンタのカウント値と前記位相差計測手段のカウント値を合成して、前記エンコーダの位置分解能よりも高分解能な制御対象の高分解能位置情報を生成する位置情報生成手段と、制御対象の制御目標位置である位置リファレンスデータを定期的に所定値ずつ増加または減少する位置リファレンス生成手段と、前記位置リファレンスと前記高分解能位置情報の差分を出力する位置誤差生成手段からなる。

一つの好ましい例として、前記位置情報生成手段は、マイクロプロセッサを用いる。

もう一つの好ましい例として、前記位相差測定手段は、前記位相差を前記基準クロックの周期よりも小さい周期をもつ前記位相差計測クロックでカウントする。

本発明による画像読み取り装置は、原稿を載置する原稿台と、原稿を照明する光源と、原稿画像を読み取るイメージセンサと、原稿からの反射光または透過光を前記イメージセンサ上に集束する光学系と、前記光源を含み前記原稿台上の原稿を走査する副走査ユニットと、前記副走査ユニットを駆動するための駆動手段と、副走査ユニットの位置を測定するためのエンコーダと、副走査速度に対応した基準クロックを発生する手段と、前記基準クロックと前記エンコーダからの位置に対応したパルスとの位相差を、位相差計測クロックによってカウントする位相差測定手段と、前記エンコーダからのパルスをカウントする位置カウンタと、前記位置カウンタのカウント値と前記位相差計測手段のカウント値を合成して、前記エンコーダの位置分解能よりも高分解能な副走査ユニットの高分解能位置情報を生成する位置情報生成手段と、副走査ユニットの制御目標位置である位置リファレンスデータを定期的に所定値ずつ増加または減少する位置リファレンス生成手段と、前記位置リファレンスと前記高分解能位置情報の差分を出力する位置誤差生成手段からなる。

##### 作用

本発明は上述した構成により制御対象を精密にかつ柔軟に制御することができる。

##### 40 実施例

以下本発明の一実施例の定速度制御装置、画像読み取り装置を用いたデジタル複写機について図面を参照しながら説明する。

第1図はデジタル複写機の概略外観図である。1は給紙カセット、2は原稿カバー、3はキー、表示部などを具備する操作パネル、4は排紙トレイであり、一般的な複写機と同様である。5a、5bはトリミング等の編集操作を行うときに用いる座標入力用タブレットとペンである。

50 第2図は第1図の複写機の内部構成及び副走査ユニット

の駆動部分を表すブロック図である。透明な原稿台14の上に原稿11を置き、原稿カバー2により原稿11を原稿台14に押える。光源15により原稿面を照らし、原稿から反射した光をロッドレンズアレイ16により、ラインイメージセンサ28上に集束する。イメージセンサ28は原稿11からの反射光量に応じた電気信号30を出力する。画像信号処理部21はイメージセンサ28の出力30を入力とし、A/D変換、シェーディング補正、ガンマ補正、擬似中間調処理などの信号処理を行ないプリンタ部23にビデオデータ31を出力する。

光源15、ロッドレンズアレイ16、イメージセンサ28を含む副走査ユニット29は、ワイヤ38、プーリ17a、17bを介してモータ19により、矢印S方向に駆動されて原稿の副走査を行う。モータ19の速度、すなわち副走査ユニット29の速度と位置はパルスエンコーダ20の出力を元にして得られる。白色基準板13は、イメージセンサ28の素子毎の感度ばらつきや光源15の照度むらを補正するシェーディング補正を行うためのものである。

原稿位置検出回路22は画像信号処理部21の出力する濃度を含むデータ32から原稿台上の原稿の位置を検出する。原稿の位置検出は、あらかじめ原稿をプリスキャンすることにより行う。

副走査ユニット制御ユニット24は、モータ19に連結されたパルスエンコーダ20の出力信号36と操作パネル3上の複写モード選択キー27からの複写モード選択データ34、座標入力用タブレット5aからの座標指示データ35及び原稿位置検出回路22からの原稿位置データ33を用いて、モータドライバ25に与えるトルク指令37を出力して、副走査ユニット29の制御を行う。複写モード選択データ34は等倍、拡大、縮小、移動、連続複写などの複写モード指示データや拡大率、縮小率などの指示データを含む。電源投入時、副走査ユニット29を原点センサ18の方向に駆動する。原点センサ18は副走査ユニット29を検出すると検出信号136を出力し、副走査ユニット制御ユニット24に含まれる位置カウンタ（後述）をリセットする。

第3図は、プリンタ部23の概略構成図である。給紙カセット1に格納されたプリント用紙51は、給紙ローラ52のより1対のガイド板54の間に導かれ、1対のローラ55により感光体ドラム68に接触される。一方スキャナモータ66はポリゴンミラー65を回転する。ポリゴンミラー65は半導体レーザ67からのレーザビームを反射して感光体ドラム68上を走査する。感光体ドラム68は矢印R方向に回転する。帯電器57は感光体ドラム68を帯電する。レーザ駆動回路64は半導体レーザ67の出力レーザビームをビデオデータ31で変調する。変調されたレーザビームは潜像を感光体ドラム68上に形成する。現像器56で感光体68上の潜像をトナーで現像する。転写用帯電器59はプリント用紙上に感光体ドラム68上のトナーを転写する。剥離用帯電器60はプリント用紙を感光体ドラム68から剥離する。搬送ベルト61は感光体ドラム68から剥離された

プリント用紙を定着器62へ搬送する。定着器62はプリント用紙上に転写されたトナーをプリント用紙に定着する。クリーナ58は感光体ドラム68上に残留したトナーを除去する。プリント用紙は1対の排紙ローラ63により排紙トレー4に排紙される。給紙センサ53はプリント用紙が給紙されたことを検出し、給紙検出信号135を出力する。このようなプリンタ部は電子写真プロセスを用いたレーザービームプリンタとしてよく知られている。

第4図は第2図に示す副走査ユニットコントロール部24のブロック図である。マイクロプロセッシングユニット(MPU; Micro processing unit) 101はデータバス102を介してI/Oポート103、ROM(リードオンリーメモリ: read only memory) - 1 ~ ROM - 5、118, 119, 120, 121, 122をアクセスする。MPU101は、ROM - 1 ~ ROM - 5に格納された、テーブルデータを用いて、副走査ユニット29の存在すべき位置（以下位置リファレンスと称する）や、持っているべき速度（速度リファレンスと称する）などを算出する。ROM - 1 ~ ROM - 5に格納されるテーブルデータについては後に詳しく述べる。

エンコーダ回路114はパルスエンコーダ20からの2相信号36を入力とし方向弁別を行い、モータ19の正転、逆転パルス115, 116を発生する。位置カウンタ117はエンコーダ回路114の出力する正転、逆転パルス115, 116をクロック入力とする可逆カウンタである。位置カウンタ117は、原点センサ18からの原点検出信号136によりリセットされる。位置カウンタ117の値をラッチ143によりラッチする。ラッチ143のクロック入力にはクロック発生回路12より出力される基準クロック134である。MPU101は、位置カウンタのラッチしたカウント出力データをI/Oポート103を介してリードし、副走査ユニット29の現在位置を知る。さらにMPU101は、複写モード選択キー27からの複写モード選択データ34、座標入力用タブレット5aからの座標指示データ35、原稿位置検出回路22からの原稿位置データ33を、I/Oポート103を介してアクセスできる。給紙センサ53からの給紙検出信号135は、MPU101に割込信号として入力する。

MPU101、D/Aコンバータ104、リード／ラグフィルタ105、アンプ106、ローパスフィルタ107、モータドライバ25、モータ19、パルスエンコーダ20、エンコーダ回路114、位置カウンタ117及び位相差検出回路140で位置制御を行なう位置サーボループを構成する。位相差検出回路140については、後に詳しく説明する。MPU101、D/Aコンバータ104、アンプ109、ローパスフィルタ110、モータドライバ25、モータ19、パルスエンコーダ20、エンコーダ回路114、位置カウンタ117で速度制御を行なう速度サーボループを構成する。セレクト108は位置サーボループと速度サーボループの一方を選択する。

次に位相差検出回路140について、第17図を用いて説明する。第17図は位相差検出回路140のブロック図である。

パルスエンコーダ20からの2相信号36をワンショットマルチバイブレータ201, 202, 203, 204に入力する。各ワンショットマルチバイブレータは立ち上り又は、立ち下がりエッジでトリガされローパルスを出力する。ANDゲート205はパルスエンコーダの出力する2相信号36のすべてのエッジをローパルス化した信号を出力することになる。

ANDゲート205の出力はカウンタ(3ビット)207をクリアすると共に、D.FF206のクロックとなる。D.FF206のクロックに入力があるとQ出力がローになり、NORゲート208の出力がハイになりカウンタ207がイネーブルになる。カウンタ207は位相差計測用クロック142を計数する。基準クロック134が入力されるとD.FF206はクリアされ、カウンタ207はディスイネーブルとなると共に計数値がラッチ209にラッチされる。これによってエンコーダパルスのすべてのエッジと、基準クロック134の位相差の時間を計測する。

位置プロフィール制御によって、副走査ユニット29を定速度制御する場合について説明する。位置リファレンスを基準クロック134の周期で定期的に所定値ずつ増加させ、この位置リファレンスと、副走査ユニット29の位置が等しくなるように位置制御することによって定速度制御を実現する。本実施例では、位置リファレンスを基準クロック134の周期で63.5 $\mu$ mずつ増加させる。ここで、位置リファレンスの値を定期的に変化させ、制御対象の移動を制御することを位置プロフィール制御と称する。位置制御時、D/Aコンバータ104は位置誤差を出力する。D/Aコンバータ104は、8ビットのデータを入力とし、データが'80'Hのとき位置誤差が0であることを示す0Vを出力する。

クロック発生回路112は、周期400 $\mu$ secの基準クロック134を発生して、MPU101に割り込みをかける。パルスエンコーダ20の位置検出分解能を63.5 $\mu$ m(400dpi)とすると、位置カウンタ117のLSBは63.5 $\mu$ mである。クロック発生回路112より出力される位相差計測用クロック142の周期は、基準クロック134の周期の1/8(50 $\mu$ s)である。

副走査ユニットがほぼ定速に制御されていると仮定すると、基準クロック134とANDゲート205の出力信号の位相差は、位置誤差と等価である。この位相差を基準クロック134の1/8の周期をもつ位相差計測用クロック142により計測することで、位置分解能が63.5/8=7.9375 $\mu$ mの位置情報を得ることができる。ただし、ここで検出できる位置情報は、基準クロック1周期内に副走査ユニット移動する距離(=63.5 $\mu$ m)未満である。

MPU101は基準クロック134による割り込み毎に、以下の

(イ) ないし (ヘ) 処理を行う。

(イ) 分解能63.5 $\mu$ mの位置カウンタ117の位置情報(16ビットのデータ)をラッチ143より読み出す。

(ロ) 前記位相差を計測することにより得た分解能7.93

75 $\mu$ mの位置情報(3ビットのデータ)をラッチ209より読み出す。

(ハ) (イ) で読み出した16ビットの位置情報と、

(ロ) で読み出した3ビットの位置情報を合成して19ビットの位置情報を算出する。実際の合成処理では、前記16ビットのデータを3ビット左にシフトして19ビットのデータとし、これに前記3ビットのデータを加算する。

(ニ) 分解能7.9375 $\mu$ m, 19ビット幅の位置リファレンスデータを63.5 $\mu$ m増加させる。すなわち位置リファレンスデータに8を加算して、新しい位置リファレンスデータを得る。

(ホ) 位置リファレンスデータと19ビットの位置情報の差分を算出して、位置誤差データを得る。

(ヘ) 位置誤差データに'80'H(D/Aコンバータ104のオフセット分)を加算のち、0~255の範囲の値に丸めて、I/Oポート103を介してD/Aコンバータ104に出力する。

リード/ラグフィルタ105は、位置サーボループ安定化するため、D/Aのコンバータの出力に対して位相補償を行う。アンプ106は、リード/ラグフィルタ105の出力を増幅し、位置サーボループのフィードバックゲインを決定する。ローパスフィルタ107は、アンプ106に含まれる高周波の不要な成分を除去する。

MPU101が出力する位置制御/速度制御切換信号111に従って、セレクト108はローパスフィルタ107の出力137を選択して、モータトルク指令37を出力する。

以上のように、位置プロフィール制御によって副走査ユニット29を、定速度制御する場合、エンコーダによる副走査ユニットの位置検出分解能よりも高分解能な位置情報を、エンコーダパルスと基準クロックの位相差を測定することによって得る。すなわち、エンコーダによる位置情報と前記位相差による位置情報を合成して、副走査ユニットの高分解能な位置情報を得ることによって、PLLと同等な制御性を得ることができ、かつPLLのように同期はずれを起こすこともない。

副走査ユニット29を位置制御する場合について、動作を説明する。クロック発生回路112は基準クロック134を発生してMPU101に割り込みを発生させる。MPU101は基準クロック134の割込毎に、位置リファレンスを算出し、算出した位置リファレンスと、位置カウンタ117の値を3ビット左にシフトしてもとめた副走査ユニット29の位置データとの差分に対応するデータをI/Oポート103を介してD/Aコンバータ104にライトし、そのデータに応じた電圧をD/Aコンバータ104に出力する。

次に副走査ユニット29を速度制御する場合について動作を説明する。MPU101はD/Aコンバータ104に基準クロック134の割込毎に、算出した速度リファレンスと副走査ユニット29の速度の差分に対応するデータをライトする。副走査ユニット29の速度は、一定時間に副走査ユニット29の動いた距離から求めることで得る。アンプ109はD/A

コンパータ104の出力電圧を増幅し、速度サーボループのフィードバックゲインを決定する。ローパスフィルタ110はノイズフィルタである。速度制御時には位置制御／速度制御切換信号111は、セクタ108がローパスフィルタ110の出力138をセレクトしモータトルク指令37を出力するように制御する。

第5図はオペアンプを用いたリード／ラグフィルタ105の回路図である。第6図はリード／ラグフィルタのボード線図であり、周波数 $f_n$ で位相を進ませることにより位置サーボループの位相補償を行う。

原稿位置検出回路22について、第7図、第8図を用いて説明する。第7図は原稿位置検出回路22のブロック図、第8図は原稿位置検出回路22の動作タイミングチャートである。原稿位置を検出するときは、原稿台カバー2の原稿側の色は黒にする。読取領域全域のプリスキャンを一度行うことにより原稿の主走査方向の両エッジ部を検出する。原稿位置検出回路22の動作を以下に説明する。画像信号処理部21からのデータ32に含まれる濃度データ151は8ビットのデータであり、黒で 'FF' H、白で '0' Hである。濃度データ151はデータ32に含まれるクロック164に同期度データ151は8ビットのデータであり、黒で 'FF' H白で '0' Hである。濃度データ151はデータ32に含まれるクロック164に同期している。スライスレベル発生回路169は原稿の地肌濃度の原稿台の原稿側の濃度の中間の濃度に対応する8ビットのデータ152（以下スライスレベルデータと称する）を発生する。スライスレベルデータはMPUから出力するようにしてもよい。

コンパレータ153は濃度データ (DDATA) 151とスライスレベルデータ152をコンパレートし、比較信号 (COMP) を出力する。インバータ162はクロック164を反転する。Dフリップフロップ154はコンパレータ153の出力COMPをインバータ162の出力信号でラッチして信号LCOMPを出力する。データ32に含まれるラインイネーブル信号 (LENBL) 165はDDATA151の1ラインの有効範囲を示す信号である。

カウンタ161はLENBL165をクリア入力しクロック164をクロック入力とし、DDATA151の主走査方向の位置の座標を出力する。データ32に含まれるライン同期信号 (LSYNC) 166は主走査のトリガ信号である。

インバータ155はDフリップフロップ154の出力LCOMPを反転する。Dフリップフロップ156はインバータ155の出力をクロック入力とし、D入力はHIGHレベルであり、LSYNC166をクリア入力とする。ラッチ157はDフリップフロップ156の出力をラッチクロックとし、カウンタ161の出力をラッチしてデータL1を出力する。ラッチ158はDフリップフロップ154の出力LCOMPをラッチクロックとしカウンタ161の出力をラッチしデータL2を出力する。インバータ163はLENBL165を反転する。ラッチ159はインバータ163の出力をクロックしてデータL3 167を出力する。ラッチ160はインバータ163の出力をクロック入力と

し、ラッチ158の出力L2をラッチしてデータL4 168を出力する。ラッチ159, 160の出力167, 168はデータ33としI/Oポート103を介してMPU101によりリードされる。

次に第8図を用いて原稿位置検出回路22の各信号の意味を説明する。濃度信号DDATA151はクロック164に同期している。ラインイネーブル信号LENBL165はDDATA151の有効範囲を示すアクティブハイの信号で、クロック164に同期している。信号LENBL165がノンアクティブ (LOWレベル) のときDDATA151の値は 'FF' Hである。コンパレータ153の出力COMPをクロック164の反転信号でラッチした信号はLCOMPである。信号LENBL165がアクティブ (HIGHレベル) になった後、最初のLCOMPの立上がりエッジでカウンタ161の出力COUNTをラッチしたデータがL1である。データL1をLENBLの立下がりエッジでラッチしたデータがL3 167である。信号LCOMPの立上がりエッジでCOUNTをラッチしたデータがL2である。データL2をLENBLの立下がりエッジでラッチしたデータがL4 168である。すなわち1ライン走査終了後、走査した1ライン中に原稿がない場合データL2, L3は '0' である。原稿がある場合、主走査方向の原稿のエッジ部の座標がデータL2及びL4である。

MPU101はデータL2, L4及び副走査ユニット29の位置データをプリスキャン中、随時リードすることにより、原稿のエッジの座標を知ることができる。原稿が斜めに置かれていたときの警告を操作パネル3に表示したり、原稿台14、原稿台カバー2の汚れによる、原稿エッジの主走査方向座標の誤検出を、MPU101のプログラムによって除去できる。

第4図のROM-1 118、ROM-2 119、ROM-3 120の格納するデータの内容について第9図を用いて説明する。

ROM-1 118は副走査ユニットの加速位置プロフィールデータのデータテーブルを格納している。位置カウンタ117の1ビットに対応する副走査ユニットの移動距離をPとする。MPU101への割込みパルス134の割込周波数をf [Hz] とすると、n番目の加速位置プロフィールデータA (n) は、

$$A(n) = \text{INT} \left( \frac{1}{2} \cdot a \left( \frac{1}{f \cdot n} \right)^2 \cdot \frac{1}{P} \right)$$
 で求める。

ここで、INT ( ) は整数化関数、aは加速度である。

第9図 (a) はROM-1のデータテーブルのデータ並びを表す。第9図 (a) のA (n) lはA (n) の下位バイト、A (n) uは上位バイトである。第11図 (a) にROM-1のデータテーブルのデータのグラフを示す。

ROM-2 119は加速を終了する位置に対応する位置データの格納されているROM-1のアドレスを格納する。副走査方向の拡大、縮小複写を行うとき、拡大率m [%]

は、副走査ユニット29の速度Vs、プリンタのプロセススピードVpとすると、

$$m = V_p / V_s \times 100 [\%]$$
 で表せる。

すなわち、副走査ユニット29はVs=Vp/m×100の速度ま

でROM-1の加速位置プロファイルデータに基づいて加速した後、定速位置プロファイル制御に移行する。副走査方向の拡大率に応じて、加速位置プロファイル制御を終了するROM-1 118のアドレスをROM-2 119に格納しておく。ROM-2のデータテーブルのデータZ(m)は $Z(m) = \text{INT}(2 \times V_p / (a \cdot m) \cdot 100)$ で表せる。実際に使用する拡大率を50%~400%の範囲とすると、Z(m) (50 ≤ m ≤ 400)が有効データである。第9図(b)はROM-2のデータテーブルのデータの並びを示す。Z(m) lはZ(m)の下位バイト、Z(m) uは上位バイトである。

ROM-3 120は副走査ユニット29が停止状態から加速し、定速になるまでの助走距離をテーブルデータとして格納する。前述したように、副走査方向の拡大率に応じて副走査ユニット29の原稿走査速度が変化するので、副走査方向の拡大率によって、副走査ユニット29の加速距離が変化する。助走距離は、加速位置にプロファイルデータを用いて加速する加速距離と、加速を終了してから定速に整定するまでの整定距離の和である。助走距離テーブルデータD(m)は

$D(m) = A(1/2Z(m)) + m \cdot b$ で求められる。ここでm・bは整定距離であり、bは定数である。第9図(c)にROM-3のテーブルデータの並びを示す。D(m) lはD(m)の下位バイトD(m) uは上位バイトである。

ROM-4 121のデータ内容の説明の前に、副走査方向の移動複写の方向について説明する。まず、第12図(a)に示す原稿11を(b)の様に同一位置に複写する場合の副走査ユニット29の動作シーケンスについて第13図、第14図を用いて説明する。第12図の矢印Sは副走査の方向を示している。第13図は副走査ユニット29と原稿11の位置関係を表す図である。

ホームポジションA点は複写機が複写動作を行っていないとき、副走査ユニット29が停止している位置である。副走査ユニットの助走開始位置B点は原稿読取開始位置Cから助走距離X1分A点側の位置である。D点は原稿読取終了位置である。

第14図は原稿を移動せずに複写するときの動作シーケンス図である。複写動作を怒っていないとき副走査ユニットはホームポジションA点に停止している。複写動作を開始すると、MPU101はプリンタ部23にプリント用紙の給紙指令170(第2図)を出力する。一方副走査ユニット29は、A点でシューディング補正用の白基準データを読取った後、給紙センサ53がプリント用紙を検出するまでに速度プロファイル制御でB点への移動を完了する。給紙センサ53がプリント用紙を検出してからT0sec後に副走査ユニット29はC点に達して画像信号をプリンタ部23に出力しなければならない。副走査ユニット29が加速に要する時間をT1secであるとする、副走査ユニット29

は給紙センサ53がプリント用紙を検出してからT0-T1secの間B点で停止した後、位置プロファイル制御に従って加速を開始する。副走査ユニット29はC点からD点まで位置プロファイル制御で原稿11の走査を行い、D点に達すると、速度プロファイル制御でA点にリターンする。

次に第12図(a)を(c)の様に移動し複写する場合の副走査ユニット29の動作シーケンスを図15を用いて説明する。この場合、副走査ユニット29の待機位置すなわち加速開始位置はE点になる。E点はF点より副走査ユニットの助走距離2' A点側の位置である。すなわち原稿読取開始位置をB点からE点に移動することにより副走査方向と逆方向への移動複写を行う。

次に第12図(a)を(d)の様に移動複写を行う場合の副走査ユニット29の動作シーケンスを第16図を用いて説明する。この場合、給紙センサ53がプリント用紙を検出してから、副走査ユニット29がC点に達するまでの時間はT0+T2となる。原稿の副走査方向に距離Lだけ移動して複写するとき、

20  $T_2 = L/V_p$ とすることにより移動複写を行う。

ここでROM-4 121のデータ内容について説明する。助走時間T1は副走査方向の拡大率により変化するのでT0-T1を表わすデータをあらかじめ拡大率に対するテーブルデータとしてROM-4に格納しておく。データは(T0-T1)・fcとし時間計測用割込パルス発生回路113の発生する周波数fc割込みパルス139のMPUへの割込の数をカウントする。副走査方向の拡大率をm%とすると、ROM-4 121のテーブルデータW(m)は、

30  $W(m) = \text{INT} \{ \{1/2Z(m) \cdot 1/f + m \cdot b/V_s\} \cdot fc \}$ で求まる。

ただし、 $V_s = V_p/m \times 100$

T2に対応する周波数fcの割込みカウント値はT2・fcで求められるので、移動複写の移動距離に応じて、MPU101はB点で停止している時間を決める割込カウント値を算出できる。第10図(a)にROM-4のテーブルデータの並びを示す。W(m) lはW(m)はW(m)の下位バイト、W(m) uは上位バイトである。

ROM-5 122のデータ内容について説明する。ROM-5のデータは、副走査ユニット29をある位置からある程度離れた目標位置に高速で移動するとき用いる速度プロファイルデータを格納する。すなわち、副走査ユニット29の位置と目標位置との距離に対応した速度リファレンスのテーブルデータである。このときは、副走査ユニット29の制御方向は速度制御に切り換える。副走査ユニット29の速度Vは、 $i \times 1/f$  (iは整数)の時間に副走査ユニット29の移動した距離D = j × P (Jは整数)より得る。すなわち、

$V = (j \times P) / (i \times 1/f)$

速度リファレンステーブルデータV(n)は、



$$V(n) = \text{INT} \left[ \frac{j \sqrt{2a' n P}}{pf} \right] + '80' H$$

で求める。

ここで値80HはD/Aコンバータ104（第4図）の0〔V〕オフセットデータ、 $a'$ は加速度である。第10図（b）にROM-5のテーブルデータの並びを示す。第11図

（b）にROM-5のテーブルデータのグラフを示す。

次に、複写を行うときの副走査ユニット29の駆動シーケンスをMPU101プログラムフローを中心に説明する。電源が投入されるとMPU101は、D/Aコンバータ104に'70'Hをライトする。D/Aコンバータ104は負電圧を出力するので、モータドライバ25のトルク指令は負となり、副走査ユニット29は原点センサ18の方向へ移動する。原点センサ18が副走査ユニット29を検出すると、副走査ユニット29の位置をカウントする位置カウンタ117がクリアされる。位置カウンタ117のクリア後、セレクト108を切換えて速度制御ループを選択する。ホームポジションと、副走査ユニット29の位置の差を $d1$ とすると、速度リファレンスとしてROM-5のデータ $V(d1)$ をリードして得る。副走査ユニットがホームポジションの近傍にくるまで速度リファレンスと副走査ユニットの速度の差分をD/Aコンバータ104に出力する。このような速度プロフィール制御では、目標位置と副走査ユニットの29距離が離れているとき、副走査ユニットは高速に動き、近づくにつれて減速する。副走査ユニットがホームポジションに十分近くまで移動したらセレクト108を切り換えて位置制御ループをセレクトする。複写要求が操作パネルから来るまで、位置リファレンスをホームポジションとして、位置リファレンスと副走査ユニットの位置の差分をD/Aコンバータ104に出力する。位置制御では、副走査ユニットは位置リファレンスの位置に停止するように制御される。

複写要求があるとプリンタ23に給紙指令を出力し、速度制御に切換え、副走査ユニット29の速度プロフィール制御を行う。このときの目標位置は、原稿の先頭位置もしくは座標入力用タブレットから入力された原稿読取開始位置からROM-3のテーブルデータより得られる助走距離を引いた位置である。この位置が待機位置である。待機位置で位置制御を行い、副走査ユニットを停止させる。ROM-4のテーブルデータを用いて $T0-T1$ を得て、給紙センサ53がプリント用紙を検出してから $T0-T1$ 後、副走査ユニット29の加速を開始する。このとき位置リファレンスはROM-1のテーブルデータを用いて、待機位置に $A(n)$ を加えることにより求める。 $n$ は周波数 $f$ の割込が発生する毎にインクリメントする。副走査ユニット29の位置が位置リファレンスと等しくなるように、位置制御を行う。ROM-2のテーブルデータを用いて加速を終了し、定速度位置プロフィール制御を行う。このときの位置リファレンスは、割込毎に位置リファレンスに

所定の値を加算することにより求める。割込周波数 $f$ を変えることにより、定速時の速度を拡大率に応じて変える。副走査ユニット29が原稿読取終了位置に達すると、速度制御に切換えて、目標位置をホームポジションにして、速度プロフィール制御を行い、次にホーム位置で位置制御を行う。

複数枚連続複写するときは、目標位置を待機位置とし、速度プロフィール制御を行った後、待機位置で位置制御を行う。複数枚の複写を行う場合、副走査ユニットは毎回ホームポジションまでリターンしないので、1回の副走査に要する副走査ユニットのシーケンス動作時間がみじかくなり、複写速度が従来より高速化できる。

又、副走査ユニットの位置プロフィール制御を行うため、副走査ユニットの助走時間、助走距離を正確に知ることができるので、拡大、縮小、移動などの複写時でも、複写した画像の位置精度が高い。又、副走査ユニットをある位置からある程度離れた目標位置まで移動するときは、速度プロフィール制御を行うので、モータのトルクを最大限用いることができ、高速に移動することができる。

#### 発明の効果

エンコーダパルスと基準クロックとの位相差を計測し、位相差データを用いて位置情報を拡張し、位置プロフィール制御による定速度制御を行うことで、定速度制御時の制御性能をPLL制御と同等に保ちつつ、PLL制御の欠点である同期はずれをなくし、定速度制御時以外の柔軟な制御動作を容易に行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

第1図は本発明の一実施例の複写機の外観図、第2図は第1図の複写機の内部構成を示す概略ブロック図、第3図は第2図のブロック図中のプリンタ部の内部構成を示す概略構成図、第4図は第2図のブロック図中の副走査ユニット制御部の内部ブロック図、第5図は第4図のブロック図中のリード／ラグフィルターの一例を示す回路図、第6図は第5図のフィルターの周波数特性図、第7図は第2図のブロック図中の原稿位置検出回路の内部ブロック図、第8図は第7図の回路の動作タイミングチャート、第9図（a）、（b）、（c）はそれぞれ第2図のブロック図中のROM-1、ROM-2、ROM-3のデータテーブルを示すメモリー配置図、第10図（a）、（b）はそれぞれ第2図のブロック図中のROM-4、ROM-5のデータテーブルを示すメモリー配置図、第11図（a）、（b）はそれぞれROM-1、ROM-5のデータテーブルのデータを示すグラフ、第12図は移動複写を説明するための原稿と複写画像の位置関係を示す説明図、第13図は、原稿と副走査ユニットの位置関係を示す側面図、第14図、第15図、第16図はそれぞれ副走査ユニットの動作シーケンス

15

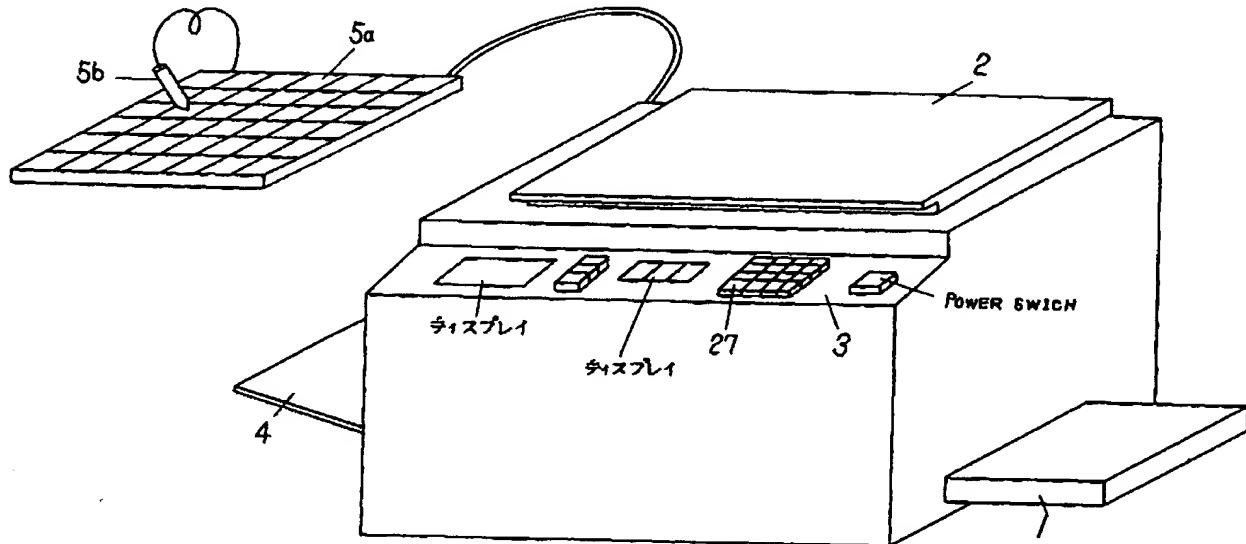
を示すシーケンス図、第17図は位相差検出回路のブロック図である。

19……モータ、20……エンコーダ、22……原稿位置検出

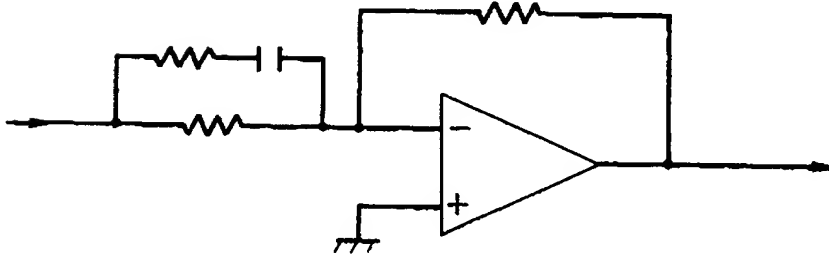
16

回路、23……プリンタ部、29……副走査ユニット、105……リードラグフィルタ、108……セクタ。

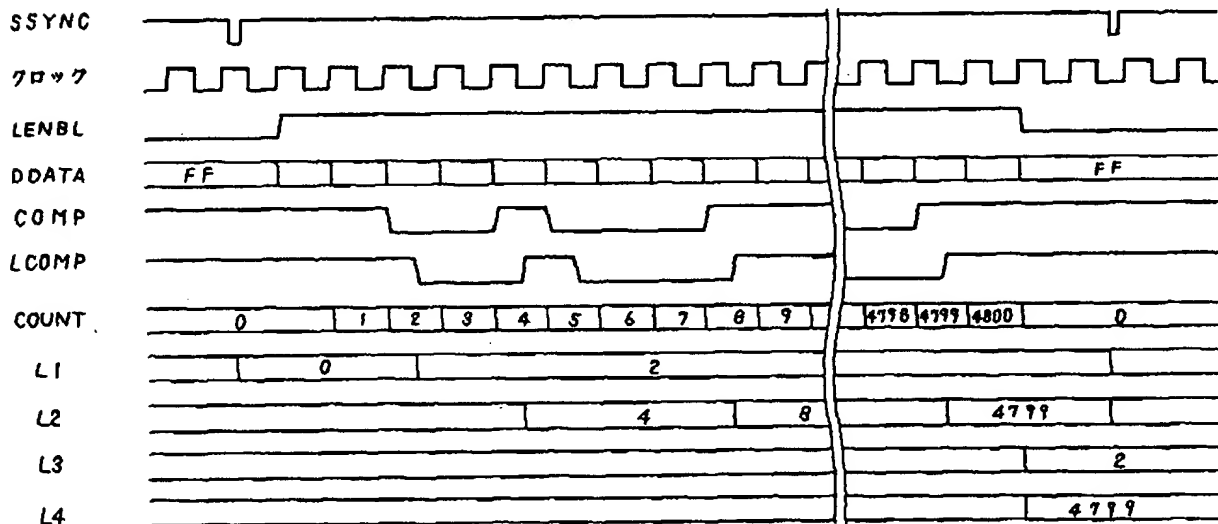
【第1図】



【第5図】

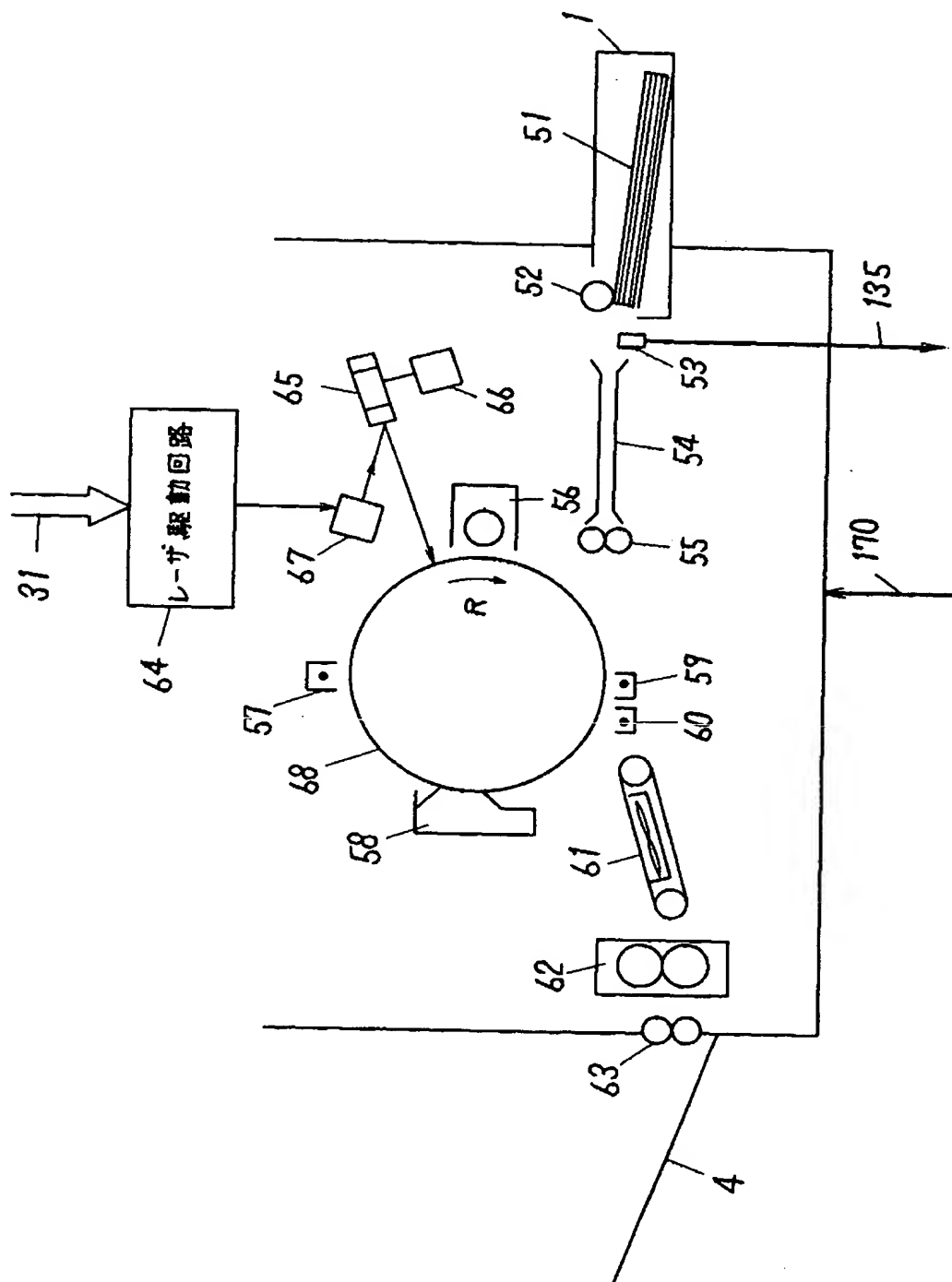


【第8図】



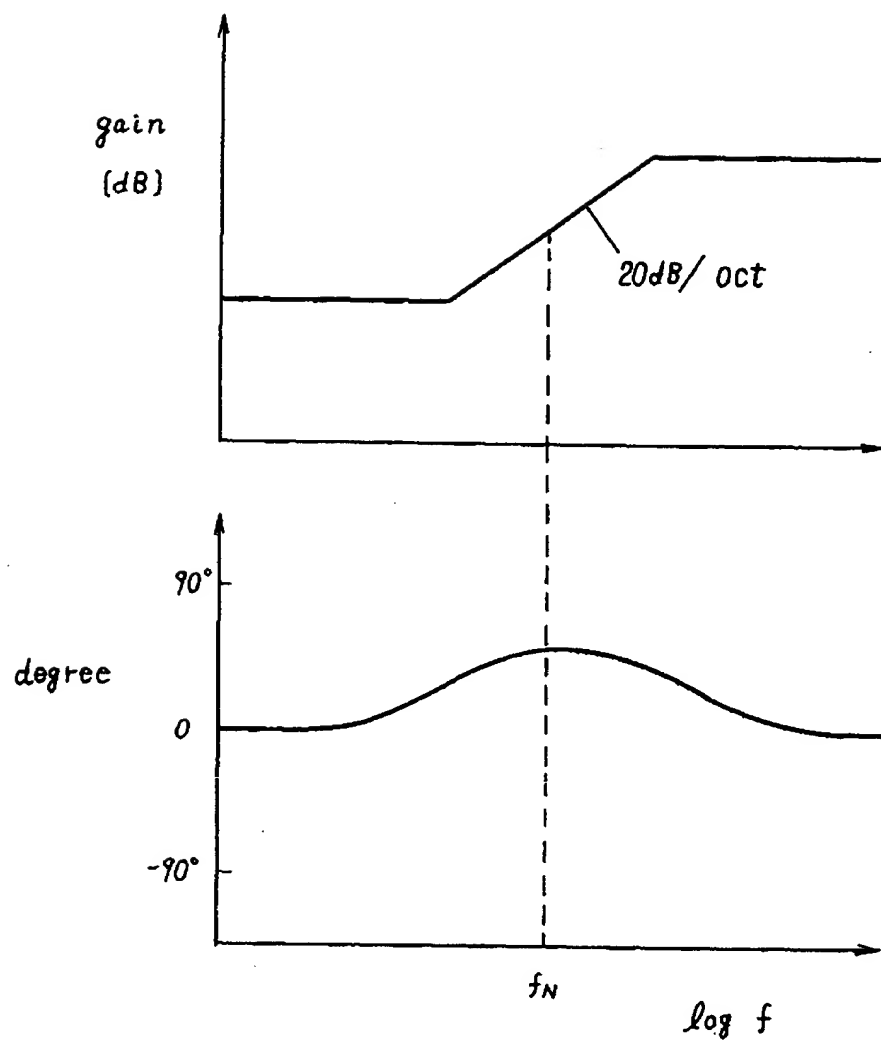


【第3図】

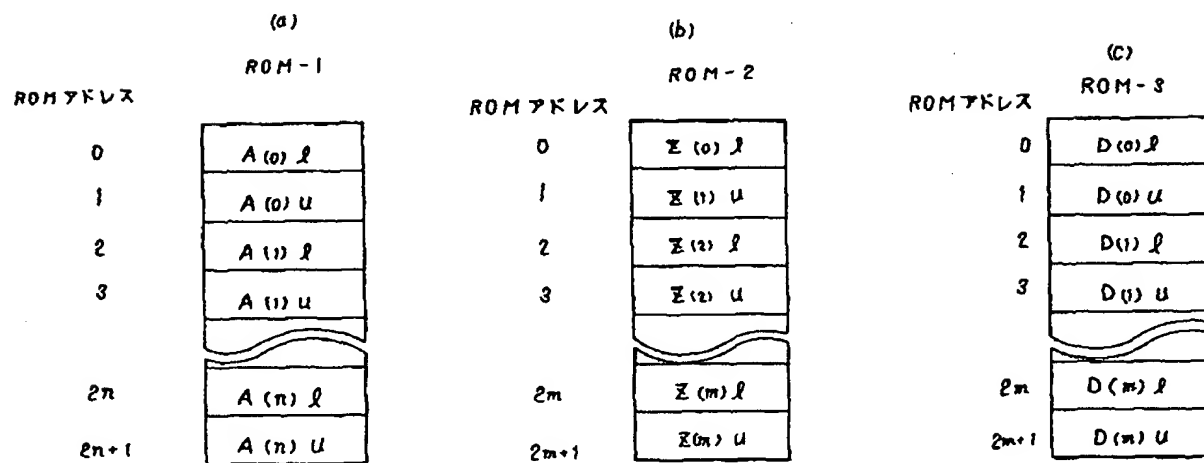




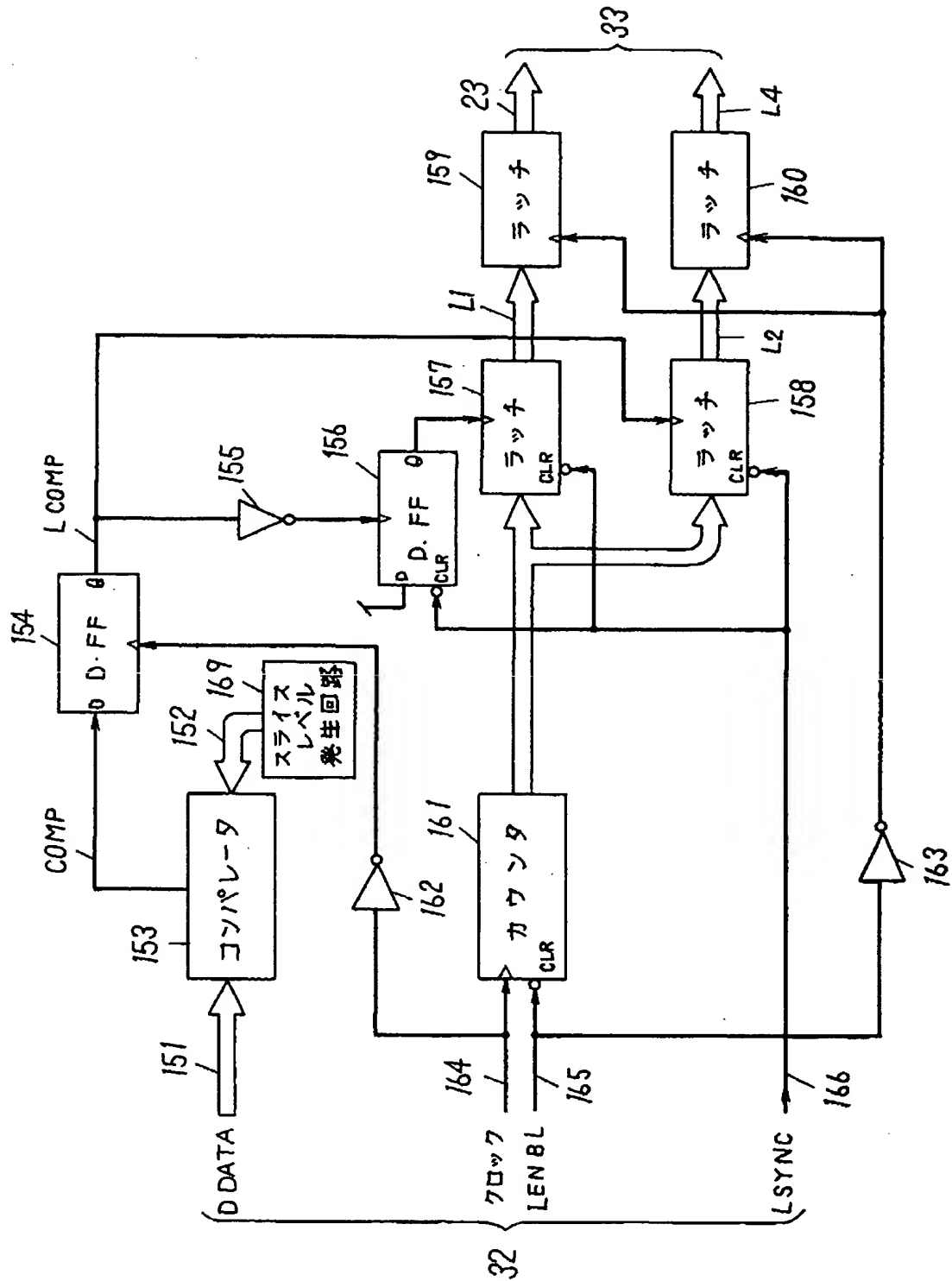
【第6図】



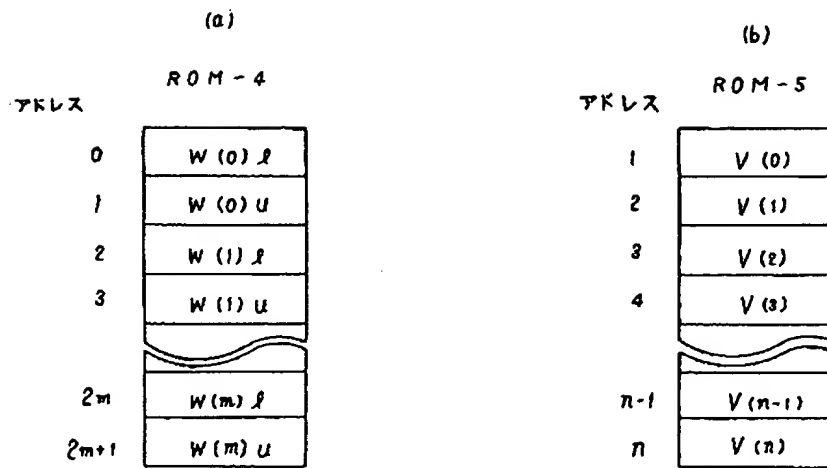
【第9図】



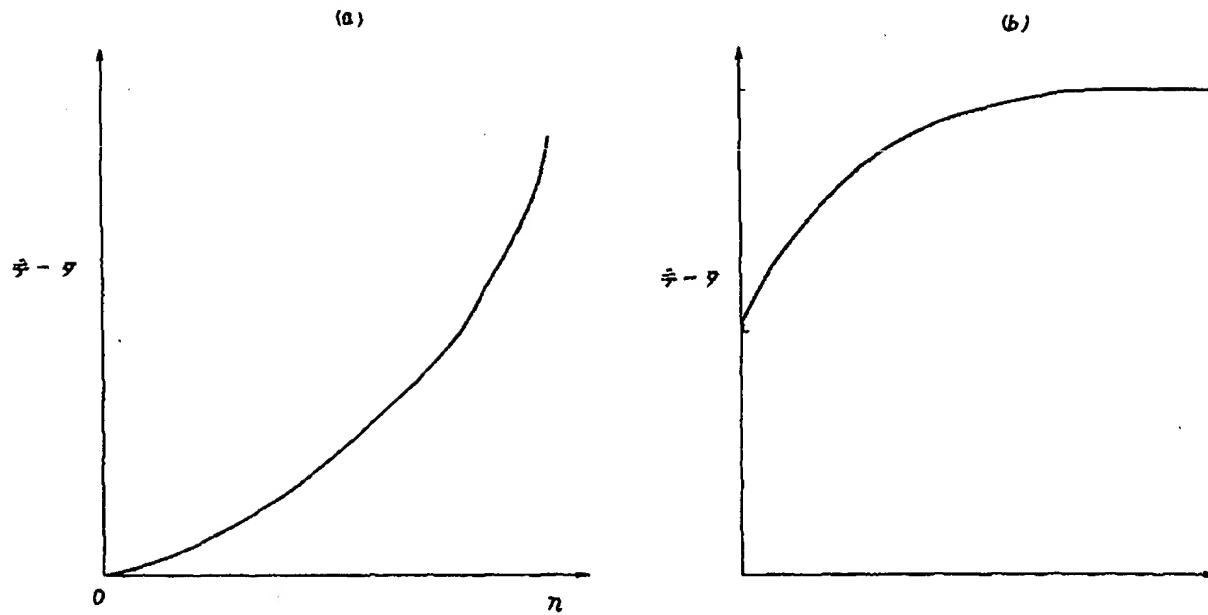
【第7図】



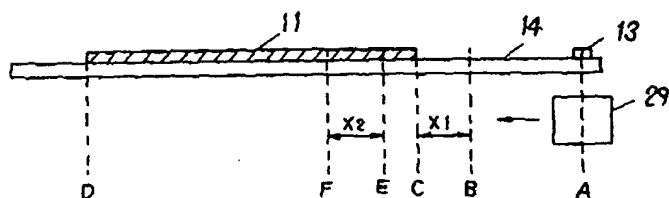
【第10図】



【第11図】

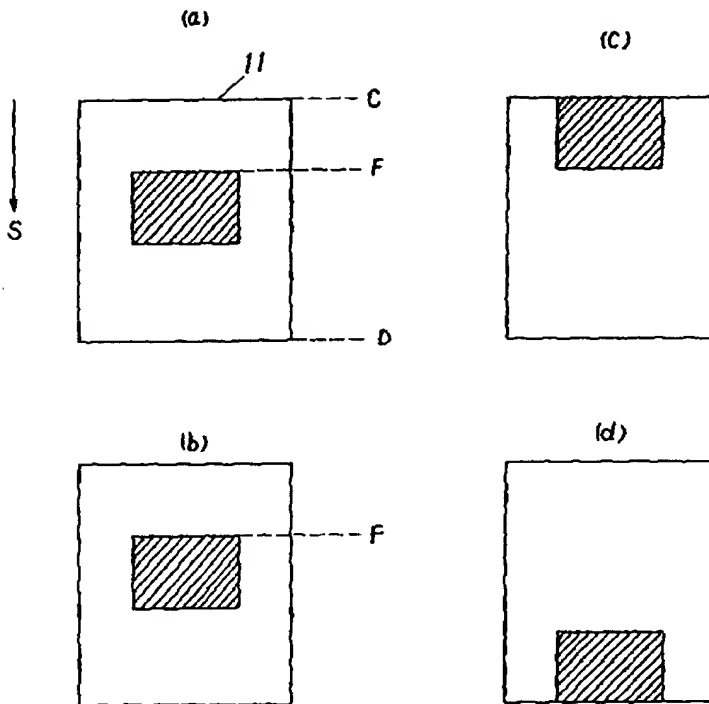


【第13図】

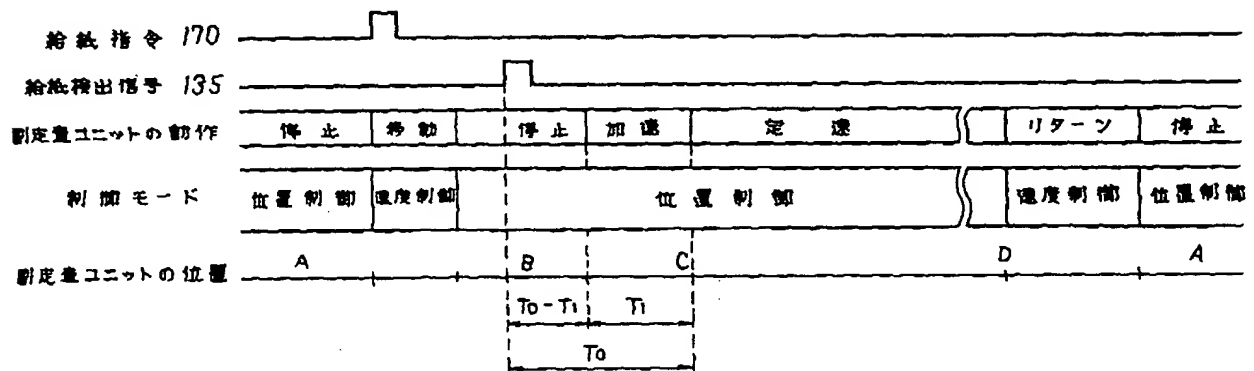




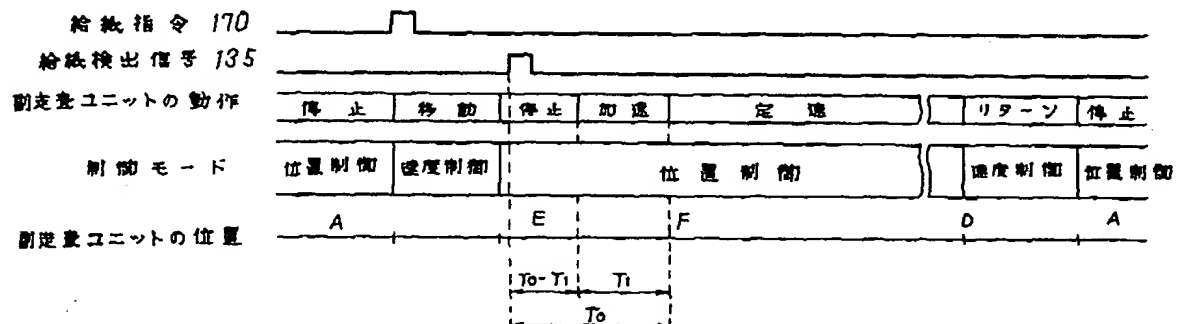
【第12図】



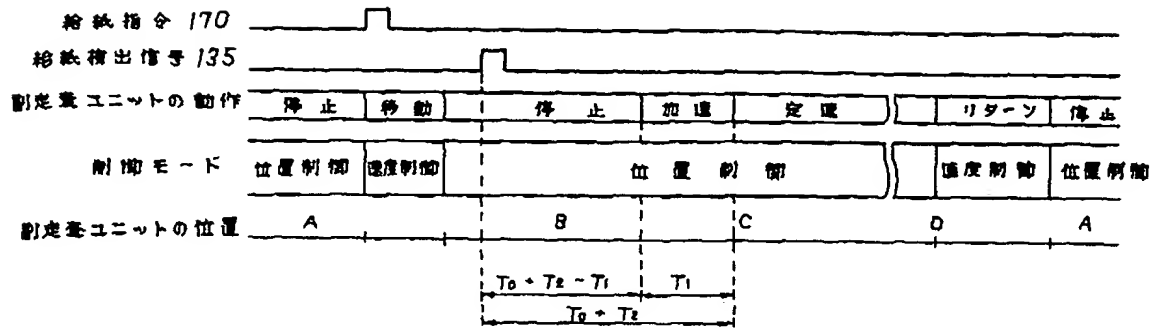
【第14図】



【第15図】



【第 16 図】



【第17図】

